

Методы характеристики тонкоплёночных солнечных элементов

Аспирант 2г/о Белич Николай Андреевич

Научный руководитель: к.х.н., зав. лаб. Тарасов Алексей Борисович

Рецензент: к.х.н., доцент Григорьева Анастасия Вадимовна

В области фотовольтаики последнее десятилетие можно отметить как период ускоренного и во многом революционного развития в сравнении с предшествующим длительным периодом поступательного эволюционного прогресса. Актуальность научных исследований в данной области возросла на фоне общемирового запроса на разработку альтернативных источников энергии, существенного прогресса в области синтеза и характеристики материалов, а также открытия принципиально новых типов солнечных элементов. В частности, наряду с классическими (в т.ч. тонкоплёночными) технологиями на основе кристаллического и аморфного кремния, $A^{III}B^V$ -полупроводников, $CuIn_{(1-x)}Ga_xSe_2$ (CIGS) и CdTe, появились новые типы тонкоплёночных устройств, такие как солнечные элементы на основе органических соединений, $Cu_2ZnSn(S,Se)_4$ и гибридных галогенидов свинца и олова (т.н. перовскитные солнечные элементы). Данные устройства представляют собой гетероструктуры из тонких плёнок поликристаллических или аморфных материалов. Исследование свойств данных материалов и их комбинаций в зависимости от условий их получения и состава является ключевым элементом в разработке способов получения новых высокоэффективных фотовольтаических устройств.

В данном докладе будет представлено введение о базовых физических принципах функционирования солнечных элементов и краткий обзор некоторых методов характеристики устройств, а также их функциональных слоёв и интерфейсов: базовая характеристика элементов (например, получение и анализ вольт-амперной характеристики и исследование квантовой эффективности), приложения электро- и фотолюминесцентной спектроскопии, ёмкостной (релаксационной) спектроскопии, различных видов элементного анализа, электронной микроскопии, рентгеновской дифракции и др.

Фокус доклада будет смещён от физических основ исследуемых процессов в сторону значения рассматриваемых методов для конечной цели исследования – улучшения качества фотоэлектрических материалов и устройств. В качестве основного объёма примеров будут представлены приложения рассматриваемых подходов к исследованию перовскитных солнечных элементов.